

COMPOSITE MOLDED FORM

Patent Number: JP8192497
Publication date: 1996-07-30
Inventor(s): TATE YOSHIJIRO; YAGI TOSHIAKI
Applicant(s): SUMITOMO BAKELITE CO LTD
Requested Patent: ☐ JP8192497
Application Number: JP19950007480 19950120
Priority Number(s):
IPC Classification: B32B18/00 ; B32B1/00 ; B32B3/14 ; B32B5/28 ; B32B7/12
EC Classification:
Equivalents: JP3207330B2

Abstract

PURPOSE: To obtain excellent impact resistance for a high speed flying article or high impact force article by aligning a predetermined number of ceramics having flat surfaces in combination on the surface of a curved molded form made of a high strength fiber-reinforced plastic, adhering and fixing them.

CONSTITUTION: Ceramics (hereinafter referred to as 'bridge type ceramics') in which the rear surface has the same shape as a curved shaped of a high strength fiber-reinforced plastic (hereinafter referred to as 'ACM') of a curved shape and the front surface is flat are adhered to the front surface of the ACM 3 with an adhesive 2, and fixed. Thus, if a high speed flying article is received from the side of the ceramics 1, most of the energy of the article is absorbed by the partial damage of the ceramics 1. The ceramics 1 has a surface shape of polygonal shape such as square, rectangular, triangular, and a predetermined number are assembled, and aligned in a predetermined shape.

Data supplied from the esp@cenet database. - I2

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08192497 A**

(43) Date of publication of application: **30 . 07 . 96**

(51) Int. Cl

B32B 18/00
B32B 1/00
B32B 3/14
B32B 5/28
B32B 7/12

(21) Application number: **07007480**

(22) Date of filing: **20 . 01 . 95**

(71) Applicant: **SUMITOMO BAKELITE CO LTD**

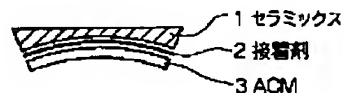
(72) Inventor: **TATE YOSHIJIRO**
YAGI TOSHIKI

(54) **COMPOSITE MOLDED FORM**

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain excellent impact resistance for a high speed flying article or high impact force article by aligning a predetermined number of ceramics having flat surfaces in combination on the surface of a curved molded form made of a high strength fiber-reinforced plastic, adhering and fixing them.

CONSTITUTION: Ceramics (hereinafter referred to as 'bridge type ceramics') in which the rear surface has the same shape as a curved shaped of a high strength fiber-reinforced plastic (hereinafter referred to as 'ACM') of a curved shape and the front surface is flat are adhered to the front surface of the ACM 3 with an adhesive 2, and fixed. Thus, if a high speed flying article is received from the side of the ceramics 1, most of the energy of the article is absorbed by the partial damage of the ceramics 1. The ceramics 1 has a surface shape of polygonal shape such as square, rectangular, triangular, and a predetermined number are assembled, and aligned in a predetermined shape.



COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-192497

(43) 公開日 平成8年(1996)7月30日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 3 2 B 18/00	C			
1/00				
3/14				
5/28	Z			
7/12				

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-7480

(22) 出願日 平成7年(1995)1月20日

(71) 出願人 000002141

住友ベークライト株式会社
東京都品川区東品川2丁目5番8号

(72) 発明者 館 芳士郎

東京都千代田区内幸町1丁目2番2号 住
友ベークライト株式会社内

(72) 発明者 八木 俊明

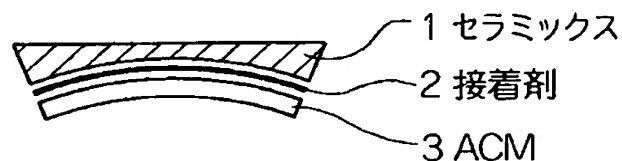
東京都千代田区内幸町1丁目2番2号 住
友ベークライト株式会社内

(54) 【発明の名称】 複合成形物

(57) 【要約】

【構成】 高強度繊維強化プラスチックから成る曲面形状成形物の表面に、裏面を前記高強度繊維強化プラスチックと同一の曲面形状に合せ、表面が平面であるセラミックスを所定数量組合せてチドリ配列に並べ、接着、固定する複合成形物。

【効果】 従来のセラミックス・ACM複合成形物に比較して、高速の飛来物あるいは高衝撃力の物体に対して優れた耐衝撃性を有している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 高強度繊維強化プラスチックから成る曲面形状成形物の表面に、裏面を前記高強度繊維強化プラスチックと同一の曲面形状に合せ、表面が平面であるセラミックスを所定数量組合せて並べ接着、固定することを特徴とする複合成形物。

【請求項2】 前記セラミックスの表面形状が正方形、長方形、三角形等の多角形であり、かかるセラミックスを所定数量組合せて所定の形状とすると請求項1記載の複合成形物。

【請求項3】 所定数量のセラミックスをチドリ形状に配列してなる請求項1記載の複合成形物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、曲面形状の高強度繊維強化プラスチック（以下、ACMという）の表面に、裏面がACMの曲面形状と同一形状で表面が平面であるセラミックス（以下、ブリッジ型セラミックスという）を接着、固定することにより、セラミックスの側から高速の飛来物を受けた場合、セラミックスの部分的破壊により飛来物のエネルギーをほとんど吸収し、裏面のACMの損傷並びに凹み（裏面からみると膨み）を非常に小さくし、高速な飛来物に対し優れた耐衝撃性を持つ軽量な複合成形物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】セラミック板とACM板を接着させることにより、高所から落下する物体又は高速に飛来する物体に対する耐衝撃体となり得ることは、今日では公知の事実である。また、セラミックス曲面板（通常表裏とも曲面形状のもの、以下、これをタイコ型セラミックスという）とACM曲面板とも接着することも最近外国では行われている。しかしながら曲面板の場合、セラミックスの曲面の頂点付近のダメージが大きく、そのため後部のACMに与える損傷も大きく、耐衝撃体としての機能が低下する現象が起り、この点を改善する必要が生じて来た。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明者は、セラミックスの裏面にACMを固定することにより軽量で耐衝撃性の良い複合成形物が得られるとの知見を得、これをもとに更に強力な衝撃力が加わった場合の耐衝撃性を大きくする為に種々検討した結果、セラミックスの形状を表面が平面で裏面がACMの曲面形状と同一の曲面とし、そのセラミックスの一片を所定枚数組合せて並べ曲面形状のACM表面に接着、固定することにより、強力な衝撃力を受けた際でもセラミックスの破壊を抑え、セラミックス・ACM間の剥離を減少させ、ACM裏面の膨みを極めて少なくした耐衝撃性の優れた複合成形物を完成させるに至ったものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、高強度繊維強化プラスチックから成る曲面形状成形物の表面に、裏面を高強度繊維強化プラスチックと同一の曲面形状に合せ、表面が平面であるセラミックスを所定数量並べ組合せて接着、固定することを特徴とする複合成形物に関するものであり、更には、セラミックスの表面形状が正方形、長方形、三角形等の多角形であり、このようなセラミックスを所定数量組合せて並べ所定の形状とすることを特徴とする複合成形物に関するものであり、更にはセラミックスを全てチドリ形状に配列してなることを特徴とする複合成形物に関するものである。

【0005】ここに用いられるセラミックスは主としてファインセラミックスと呼ばれているもので、アルミナ（純度90～99.9）系、窒化ケイ素系、炭化ケイ素系、ジルコニア系等があり、特に限定されない。また、かかるセラミックスの1種又は2種以上のセラミックスを組合せても良い。セラミックスの物性としては、ビッカース硬度1000 kg/mm²以上、曲げ強度30 kgf/mm²以上、弾性率2.8×10⁴ kg/mm²以上が好ましい。1片のセラミックスの形状としては、まず平面形状は正方形、長方形、三角形等の多角形であり、断面形状は図1に示すごとくブリッジ形状である。図1において、(a)は平面図、(b)は正面図である。

【0006】一方ACMに用いられる高強度繊維としては引張強度を密度で割った比引張強度が10×10⁶ cm以上であり、弾性率を密度で割った比弾性率が2.5×10⁶ cm以上のものである。具体的には、高強度ガラス繊維、カーボン繊維、アラミド繊維、芳香族ポリエステル繊維、高強度ポリエチレン繊維、高強度ナイロン繊維等である。一般のガラス繊維、ナイロン繊維及びポリエステル繊維などは該当しない。比引張強度あるいは比弾性率が前記値以下の繊維を用いた場合、その複合成形物の耐衝撃性は必ずしも十分ではない。

【0006】一方、これら高強度繊維に含浸又はコーティングする樹脂としては、熱硬化性樹脂では、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂及びポリイミド樹脂等であり、熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン、ポリアミド、ポリエステル、ポリビニルアセテート、ポリエーテルサルファイド、ポリフェニルサルファイド、ポリエーテル、エーテルケトン等、更には熱可塑性ポリウレタン、スチレン、ブタジエンゴム、ニトリルゴム、アクリルニトリルスチレン（AS）樹脂、ネオプレン等の合成ゴム又はエラストマーなどである。

【0007】ACMを得るには、熱硬化性樹脂の場合、高強度繊維に熱硬化性樹脂を含浸又は塗布してプリプレグを作製し、このプリプレグを複数枚重ね、加熱加圧する圧縮成形法、あるいはプリプレグを作らないハンドレ

イアップ法などがある。樹脂含有率は5～80%（重量%、以下同じ）の範囲が使用可能であるが、通常は5～50%、好ましくは8～30%である。一方、熱可塑性樹脂の場合、高強度繊維と熱可塑性樹脂フィルム或いは織布などのシート状物とを交互に複数枚重ね合わせ加熱、加圧する圧縮成形法や、樹脂を予め溶融しておきその樹脂を高強度繊維に付着させる方法もある。熱可塑性樹脂の含有率も上記熱硬化性樹脂と同じである。

【0008】上述の方法で得られたACMの表面にセラミックスを固定する方法としては、図3に示すように、セラミックスの裏面の曲面形状部分とACMの表面に、ACMに用いられた樹脂そのものあるいは合成ゴム系やエポキシ樹脂等の接着剤で接着する方法が望ましいが、場合によってはボルトやリベット等による機械的接合方法もある。なお接着にて複数のセラミックスを並べる場合には一片と隣りの一片との隙間は小さい方がよく、耐衝撃性向上のために0.3mm以下が望ましい。また、一片と隣りの一片との接触面は接着剤を塗布しない方がよい。これは外部から衝撃を受けた際一片のセラミックスはかなり破壊されるが、その破壊が隣りのセラミックスまで伝播しないからである。このようにして得られたセラミックス・ACM複合成形物の耐衝撃性を更に向上させる為には、特願平6-213000号明細書のごとく、かかる複合成形物を更にACMで包み込む方法もある（図7）。

【0009】以上説明したように、ブリッジ型セラミックスを使用して得られたセラミックス・ACM複合成形物（図3）は、図2に示すような従来使用されていたタイコ型セラミックスから成る複合成形物（図4）と比較して、例えば大きな衝撃力の物体や高速な飛来物が衝突した際、その衝撃力によって破壊される面積を小さくすることができると共に、セラミックスとACMとの接着層の剥離を少なくし、更にはACM後部の膨みも小さくすることが可能となる。また、図6に示すように、セラミックスをチドリ形状に並べることにより、継ぎ目に衝

* 撃力を受けた場合でも、図5に示すような基盤目形状の場合と異なり、前記と同様に破壊が進まず、衝撃力によってACMが大きなダメージを受けることはない。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。

実施例1

図1に示すブリッジ型アルミナセラミックス（周辺部最大4mm厚、大きさ50×50mm、裏面曲率400mm）を図3に示す曲面形状を有する高強度ガラス・フェノール樹脂ACM（2mm厚、曲率400mm）にハンドライタップ用フェノール樹脂にて接着固定し、図5に示すような基盤目配列の複合成形物Aを得た。

【0011】実施例2

図1に示すブリッジ型窒化珪素セラミックス（周辺部最大4mm厚、大きさ75×75mm、裏面曲率500mm）を図3の曲面形状を有する高強度ポリエチレン・エポキシ樹脂ACM（3mm厚、曲率500mm）にエポキシ樹脂系接着剤にて接着固定し、図6に示すようなチドリ配列の複合成形物Bを得た。

【0012】比較例1

実施例1において、ブリッジ型アルミナセラミックスの代りに図2に示すようなタイコ型セラミックスを使用して、図5に示すような基盤目配列の複合成形物Cを得た。

【0013】比較例2

実施例2において、ブリッジ型窒化珪素セラミックスの代りに図2に示すようなタイコ型セラミックスを使用して、図5に示すような基盤目配列の複合成形物Dを得た。

【0014】上記各複合成形物をMIL-STD-662に従って1.1g弾を用いて約800m/秒の速度でX点又はY点に命中するように耐貫通衝撃試験を行った。その結果を表1に示す。

【0015】

【表1】

複合成形物	セラミックスの破壊面積	セラミックスとACMとの剥離クラック	複合成形物裏面のよくらみ	貫通(P)又は不貫通(NP)
A	約10cm ²	中	7	NP
B	約7	小	3	NP
C	約18	大	—	P
D	約13	大	—	P

【0016】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明の複合成形物は、従来のセラミックス・ACM複合成形物に比較して、高速の飛来物あるいは高衝撃力の物体に対して優れた耐衝撃性を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のブリッジ型セラミックスの一例で、(a)は平面図、(b)は正面図

【図2】 従来のタイコ型セラミックスの一例で、

(a)は平面図、(b)は正面図

【図3】 本発明のセラミックス・ACM複合成形物の一例の断面図

【図4】 従来のセラミックス・ACM複合成形物の一例の断面図

【図5】 基盤目配列のセラミックスの平面図

【図6】 チドリ配列のセラミックスで、(a)は平面図、(b)は正面図

【図7】 セラミックス・ACM複合成形物をACMで

包み込んだ複合成型物の断面図

【符号の説明】

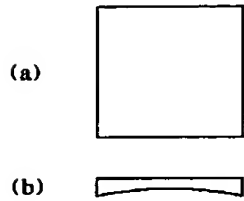
1, 4, 5, 6, 11 セラミックス

* 2, 7, 12 接着剤

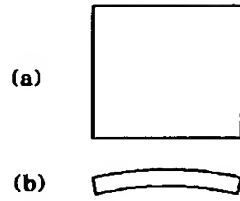
3, 8, 13 ACM

* 9 ACM

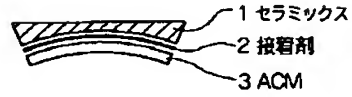
【図1】



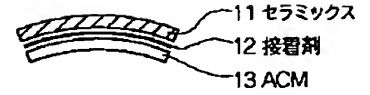
【図2】



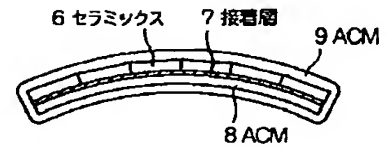
【図3】



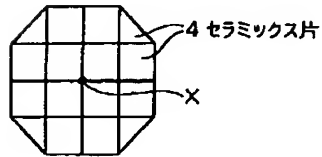
【図4】



【図7】



【図5】



【図6】

